

4 SEP. 2003

Deutsches Patent- und Markenamt

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Patentanwälte
Abitz & Partner
Postfach 860109
81628 München

München, den 14.08.2003
Telefon: (0 89) 2195 3204
Anmelder/Inhaber: Heuft Systemtechnik GmbH

Ihr Zeichen: 34837-de / Fremdkörper

Ihr Antrag vom: 12.11.2002
auf Recherche gemäß §7 Gebrauchsmustergesetz

Bitte Aktenzeichen und Anmelder/Inhaber bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Aktenzeichen: 202 17 559.6

Recherchebericht

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC)

IPC 07
G 01 V 5/00
G 01 N 23/04

B. Recherchierte Gebiete

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabteilung
G 01 V 5/00	DR. PETER KONRAD	52

G 01 N 23/04 G 01 N 23/10

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:

Deutschland (DE,DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts), vormalige UdSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Klassen/Gruppen, die in Abschnitt A aufgeführt sind, jedoch in Abschnitt B nicht ausdrücklich erwähnt werden, wurden entweder durch eine IPC-übergreifende Datenbankrecherche erfasst oder dienen lediglich der Dokumentation und Information. In Klassen/Gruppen, die in Abschnitt B aufgeführt sind, jedoch nicht in Abschnitt A genannt sind, wurde mit dem im Abschnitt C angegebenen Ergebnis recherchiert.

C. Ergebnis der Druckschriftenermittlung

Kat.	Ermittelte Druckschriften	Erläuterungen	Betr. Ansprüche	IPC / Fundstellen
A	US 60 05 912			
A	EP 09 61 114 A1			
A	EP 06 04 302 A1			
X	WO 93/06 469 A1	Fig. 2	1, 3, 4	

D. Folgende Literatur und Zitate liegen dem Deutschen Patent- und Markenamt nicht vor:

Die Recherche kann sich auf den vom Anmelder/von der Anmelderin selbstgenannten Stand der Technik nicht erstrecken, der dem Deutschen Patent- und Markenamt nicht vorliegt. Wenn beabsichtigt ist, einen Prüfungsantrag nach § 44 PatG zu stellen, wird der Anmelder/die Anmelderin aufgefordert, diese Literatur in Kopie zur Prüfungsakte zu reichen.

Annahmestelle und Nachtrücksbriefkasten nur Zweibrückenstraße 12	Hauptgebäude: Zweibrückenstraße 12 Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof) Markenabteilungen: Cincinnatistr. 64 81534 München	Haussadresse (für Fracht): Deutsches Patent- und Markenamt Zweibrückenstraße 12 80331 München	Telefon: (0 89) 2195-0 Telefax: (0 89) 2195-2221 Internet: http://www.dpma.de	Bank: BBK München Kto.Nr.: 700 010 54 BLZ: 700 000 00
S-Bahnanschluss im Münchner Verkehrs- u. → Tarifverbund (MVV):	Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude): Zweibrückenstr. 5-7 (Breiterhof): S1 – S8 Haltestelle Isar tor	Cincinnatistrasse: S2 Haltestelle Fasangarten Bus 98/99 (ab S-Bahnhof Giesing) Haltestelle Cincinnatistrasse		

E. Datum des Abschlusses der Recherche 07.08.2003

Vollständigkeit der Ermittlung:

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung der einschlägigen Druckschriften und für die Richtigkeit der angegebenen Kategorien wird nicht geleistet (§43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz bzw. §7 Abs. 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. §43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Absendedatum des Rechercheberichtes

Anlagen: 4

Patentabteilung 1.11
Rechercheleitstelle



Erläuterungen zu Abschnitt C. Ergebnis der Druckschriftenermittlung

Spalte: Kat(egorie)

Es bedeutet:

- X: Druckschriften, die Neuheit oder das Vorliegen einer erforderlichen Tätigkeit (§ 43 PatG) / eines erforderlichen Schritts (§ 7 GebrMG) allein in Frage stellen
- Y: Druckschriften, die das Vorliegen einer erforderlichen Tätigkeit (§ 43 PatG) / eines erforderlichen Schritts (§ 7 GebrMG) zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen
- A: Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund
- O: Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde
- P: Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften
- T: Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können oder zeigen, dass der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten
- E: Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG) / frühere Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldungen gemäß §15 GebrMG (bei Recherchen nach § 7 GebrMG)
- D: Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind (bei Recherchen nach § 43 PatG) / Druckschriften, die bereits in der Anmeldung oder dem Gebrauchsmuster genannt sind (bei Recherchen nach § 7 GebrMG)
- L: Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgegenhaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

Spalte: Erläuterungen

Die im Rechercheverfahren angegebenen Erläuterungen und relevanten Stellen sind in dieser Spalte von der zitierten Druckschrift getrennt angegeben. Die verwendeten Abkürzungen und Symbole bei Nennung einer Druckschrift bedeuten:

- Veröff.: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall
- =: Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen („Patentfamilien“) oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen

Bei Klassen- /Gruppenangabe ohne Nennung von Druckschriften bedeutet das Symbol:

- "-": Nichts ermittelt

Spalte: Betr(offene) Ansprüche

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte „Erläuterungen“ genannten Anmerkungen angegeben.

Hinweis zur Patentliteratur:

Die angegebene Patentliteratur kann in den Ausleihhallen des Deutschen Patent- und Markenamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12 oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften oder Offenlegungsschriften und teilweise auch Patentliteratur anderer Länder auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann vom Deutschen Patent- und Markenamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

Online-Recherchen zu Patentveröffentlichungen aus aller Welt, die sich im Datenbestand des amtsinternen deutschen Patentinformationssystems DEPATIS befinden, sind kostenlos möglich unter <http://www.depatis.net>.

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



RECD 13 DEC 2003

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 202 17 559.6

Anmeldetag: 12. November 2002

Anmelder/Inhaber: Heuft Systemtechnik GmbH, Burgbrohl/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Untersuchung von gefüllten Behältern mittels Röntgenstrahlen

IPC: G 01 V, G 01 N

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 25. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag


Steck

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A B I T Z
European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys
Patentanwälte

Abitz & Partner
Patentanwälte
European Patent and
Trademark Attorneys
Registergericht
München PR 18

Postanschrift/Postal Address
Postfach 86 01 09
D-81628 München

12. November 2002
34837-de/Fremdkörperkontrolle

Heuft Systemtechnik GmbH

Brohltalstraße 31 - 33
D-56659 Burgbrohl
Deutschland

Vorrichtung zur Untersuchung von gefüllten Behältern mittels
Röntgenstrahlen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Untersuchung von gefüllten Behältern auf Fremdkörper, wie Glassplitter, mit einer Transporteinrichtung zum Transport der Behälter einzeln aufeinander folgend in einer Reihe auf einer Transportebene, mit einer Röntgenstrahlquelle zur Aussendung eines Röntgenstrahls in einer vorgegebenen Richtung und mit einer Einrichtung zur Erfassung der Röntgenstrahlen nach dem Durchgang durch die Behälter.

10 Die Kontrolle von Gütern, die in Behältern abgefüllt sind, zum Beispiel Fruchtsäfte in Getränkeflaschen, mittels Röntgenstrahlen, ist in der Lebensmittelindustrie ein bekanntes Verfahren. Schwierigkeiten ergeben sich bei der Kontrolle auf Fremdkörper, die eine höhere Dichte als die abgefüllten Güter haben und daher in den Behältern nach unten sinken. Bei Behältern mit nach oben gewölbtem Boden, wie es bei vielen Getränkeflaschen der Fall ist, gleiten die Fremdkörper auf der

Wölbung des Behälterbodens an den inneren Behälterrand. Dort sind sie mittels Röntgenstrahlen schwer zu erkennen, da die Röntgenstrahlen nicht nur die senkrechte Behälterwand, sondern auch den Behälterboden durchdringen müssen, und dabei wegen 5 der Wölbung des Behälterbodens in einem Winkel von zum Beispiel 10° zur gewölbten Fläche des Behälterbodens gerichtet sind und daher eine sehr lange Strecke innerhalb des Behältermaterials verlaufen. Eine zusätzliche Schwächung der Röntgenstrahlen durch eventuell vorhandene Fremdkörper wirkt sich 10 dadurch nur relativ wenig aus und ist häufig nicht mehr feststellbar. Andererseits täuschen Unebenheiten der Oberfläche des Behälterbodens leicht einen Fremdkörper vor.

15 Aus EP-A-0 795 746 ist es zur Lösung dieses Problems bekannt, die Behälter mittels zwei Röntgenstrahlen zu untersuchen, von denen der eine 45° in Transportrichtung und der andere 45° entgegen der Transportrichtung zeigt, so dass sie zueinander rechtwinklig sind.

20 Aus EP-A-0 961 114 ist es bekannt, die Behälter für diese Untersuchung auf den Kopf zu stellen, so dass eventuell vorhandene Fremdkörper nach unten zum Verschluss sinken und dabei mittels Röntgenstrahlen sicher erkannt werden können.

25 Aus WO 01/44791 ist es bekannt, die Behälter um etwa 80° zur Seite zu neigen und dann mittels eines vertikal gerichteten Röntgenstrahls auf Fremdkörper zu untersuchen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit 30 der Erkennung von Fremdkörpern in gefüllten Behältern zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Richtung, in 35 der die Röntgenstrahlen von der Röntgenstrahlenquelle ausgesandt werden, zwischen 10° und 60° , vorzugsweise 15° und 45° , und insbesondere etwa 30° zur Transportebene geneigt ist.

Eine geeignete Röntgenstrahlenquelle erzeugt beispielsweise einen Röntgenstrahl mit 50 bis 100 keV, insbesondere mit 60 keV.

5 Gewölbte Behälterböden haben am Rand im Allgemeinen eine maximale Neigung zwischen etwa 10° und 60° . Die Röntgenstrahlenquelle wird so positioniert, dass der Strahlenverlauf an der Stelle der maximalen Neigung des Behälterbodens etwa tangential zu der Wölbung des Behälterbodens ist. Dies lässt sich
 10 sowohl durch eine Anordnung der Röntgenstrahlenquelle über der Transportebene als auch durch eine solche unter der Transportebene erreichen.

15 Ist die Röntgenstrahlenquelle über der Transportebene angeordnet, so verläuft der obere Teil des Röntgenstrahls in dem von der Röntgenstrahlenquelle abgewandten Bereich des Behälterbodens etwa tangential zur Wölbung des Behälterbodens. Der Röntgenstrahl durchdringt dadurch das Material des Behälters nur auf der Vorderseite und auf der Rückseite der Wand,
 20 verläuft jedoch nicht eine längere Wegstrecke innerhalb des Behälterbodens. Bei einer Neigung von zum Beispiel 30° verlängert sich die Strecke innerhalb der senkrecht stehenden Behälterwand nur um etwa 15%. Der Kontrast von Intensitätsunterschieden, der durch Fremdkörper verursacht wird, ver-
 25 ringert sich dadurch nur unwesentlich.

30 In dem der Röntgenstrahlenquelle zugewandten Bereich des inneren Randes des Behälterbodens ergeben sich ähnlich günstige Verhältnisse. Steigt hier der Behälterboden mit einem Winkel von zum Beispiel 30° an, so verläuft der Röntgenstrahl dann unter einem Winkel von 60° zum Behälterboden, so dass auch hier die Wegstrecke im Vergleich zu einem rechtwinkligen Einfall nur um etwa 15% verlängert ist.
 35 Der Röntgenstrahl kann auch von unten unter einem Winkel von zum Beispiel 30° zur Transportebene gegen den Behälterboden gerichtet sein. In dem der Röntgenstrahlenquelle zugewandten Bereich verläuft der Röntgenstrahl dann etwa tangential zur

Wölbung des Behälterbodens, während er in dem von der Röntgenquelle abgewandten Bereich des inneren Randes des Behälterbodens dann in dem gewählten Fall unter einem Winkel von etwa 60° zum Behälterboden verläuft.

5

Vorzugsweise sind die Röntgenstrahlen in jedem Fall etwa rechtwinklig zur Transportrichtung ausgerichtet.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung 10 werden die Behälter mittels zweier Röntgenstrahlen untersucht, von denen der eine von oben und der andere von unten gegen den Behälterboden gerichtet ist. Die Winkel, unter denen die Röntgenstrahlen auf den Behälterboden gerichtet sind, können gleich groß oder unterschiedlich sein. Vorzugsweise betragen sie etwa 30°. Es ist auch möglich, noch weitere Röntgenstrahlenquellen einzusetzen, zum Beispiel eine dritte Röntgenstrahlenquelle, die einen Röntgenstrahl parallel zur Transportebene oder unter einem anderen Winkel als die erste und die zweite Röntgenstrahlenquelle auf den Behälterboden 15 richtet. Der Winkel der Röntgenstrahlen zur Transportrichtung kann ebenfalls unterschiedlich sein.

Die Einrichtung zur Erfassung der Röntgenstrahlen ist auf der bezüglich der Transporteinrichtung der Röntgenstrahlenquelle 20 gegenüberliegenden Seite angeordnet. Es kann sich bei dieser Einrichtung um eine Zeile oder ein zweidimensionales Feld von Röntgenstrahlendetektoren handeln. Bei den Röntgenstrahlendetektoren kann es sich um Fotodioden mit einem Szintillationskristall handeln. Vorzugsweise handelt es sich bei der Erfassungseinrichtung jedoch um einen Röntgenbildwandler oder Röntgenbildverstärker mit nachgeschalteter CCD-Kamera. Durch den Einsatz eines solchen Flächensensors wird die nötige Belichtungszeit auf ein Minimum herabgesetzt und so die Strahlenbelastung des Produkts und der Umwelt reduziert.

35

Jeder Röntgenstrahlenquelle ist eine Einrichtung zur Erfassung der Röntgenstrahlen und zur Auswertung der Informationen zu-geordnet. Durch Vergleich der von den einzelnen Erfassungs-

einrichtungen gelieferten Information ist dabei eine dreidimensionale Positionsbestimmung der Fehler möglich, wodurch zwischen Fremdkörpern und Fehlern im Material der Behälterwand unterschieden werden kann.

5

Vorzugsweise werden bei der Verwendung von zwei Röntgenstrahlen die Bilder auf einem Flächensensor gekoppelt. Der Divergenzwinkel der Röntgenstrahlen und der Abstand der Röntgenstrahlenquellen von der Transporteinrichtung auf der 10 einen Seite und der Abstand des Flächensensors von der Transporteinrichtung auf der anderen Seite, werden dabei so aufeinander abgestimmt, dass in der oberen Hälfte des Flächensensors das von dem von unten kommenden Röntgenstrahl erzeugte Bild erscheint, während in der unteren Hälfte des Flächensensors das von dem von oben kommenden Röntgenstrahl erzeugte Bild erscheint. Fehler, die in dem einen Bild auftauchen, können in dem jeweils anderen Bild gesucht und bestätigt werden.

Bei der Transporteinrichtung kann es sich um einen üblichen 20 Gliederkettenförderer mit Kunststoffkettengliedern handeln. Falls die Kettenglieder auf dem Röntgenbild stören, so kann ein Riemen-Transporteur verwendet werden, bei dem die Behälter mittels zweier seitlich angreifender Riemen transportiert werden. Eine solche Transporteinrichtung ist aus EP-A-0 124 25 164 bekannt. Der Boden der Behälter wird dabei nicht abgestützt. Die Transportebene wird dabei durch die Behälterböden definiert. Vorzugsweise liegt sie horizontal. Insbesondere bei Verwendung eines Riementransporteurs kann sie jedoch auch geneigt sein.

30

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

35

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Röntgenstrahl unter einem Winkel von 30° von oben gegen die Transportebene gerichtet ist;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Röntgenstrahl von unten unter einem Winkel von 30° gegen die Transportebene gerichtet ist;

5 Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel mit zwei Röntgenstrahlen mit Blick in Transportrichtung und

Fig. 4 das Ausführungsbeispiel von Fig. 3 in Seitenansicht.

10 Bei den Ausführungsbeispielen sind die Behälter jeweils Getränkeflaschen 10 aus Glas, die im unteren Bereich eine zylindrische Wand 12 und einen nach oben gewölbten Flaschenboden 14 haben. Die Flaschen 10 werden auf einer Transporteinrichtung 16 aufrecht stehend transportiert. Bei der Transporteinrichtung 16 handelt es sich um einen üblichen Gliederkettenförderer. Im Abstand neben der Transporteinrichtung 16 ist auf der einen Seite eine 60 keV-Röntgenstrahlenquelle 18 und auf der anderen Seite eine Einrichtung zur Erfassung der Röntgenstrahlen angeordnet. Diese Einrichtung ist ein Flächen-
20 sensor in Form eines Röntgenbildwandlers 20. Das von dem Röntgenbildwandler 20 erzeugte Bild wird von einer CCD-Kamera 22 aufgezeichnet.

25 Die Oberseite der Transporteinrichtung 16 definiert eine Transportebene. Der Röntgenstrahl 24 ist bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 unter einem Winkel von 30° von oben gegen die Transportebene geneigt. Der Abstand der Röntgenstrahlenquelle 18 von der Transporteinrichtung 16 beträgt etwa 30 cm und der Röntgenstrahl 24 hat eine Divergenz von $15.^\circ$, so dass
30 der gesamte Flaschenboden, der einen Durchmesser von etwa 7 cm hat, innerhalb des Röntgenstrahls 24 liegt. Der Röntgenbildwandler 20 ist in möglichst geringem Abstand neben der Transporteinrichtung 16 angeordnet und erfasst zumindest den Bereich des Röntgenstrahls 24, der den Flaschenboden 14 durchdrungen hat.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel von Fig. 1 befindet sich auf der von der Röntgenstrahlenquelle 18 abgewandten

Seite des inneren Randes des Flaschenbodens 14 ein Fremdkörper 26, zum Beispiel ein Glassplitter. Der Fremdkörper 26 absorbiert oder streut die Röntgenstrahlen und ist auf dem Röntgenbildwandler 20 als dunkler Fleck 32 erkennbar. Wie man in Fig. 5 erkennt, durchdringen die Strahlen in der unmittelbaren Nachbarschaft der Strahlen, die auf den Fremdkörper 26 treffen, die Vorderseite und die Rückseite der Wand 12 der Flasche 10 unter einem Winkel von etwa 60° . Dies gilt auch für die unmittelbar darunter verlaufenden Strahlen, die etwa tangential 10 zur Wölbung des Randes des Flaschenbodens 14 verlaufen. Die noch etwas tiefer liegenden Strahlen verlaufen dagegen eine relativ lange Strecke innerhalb des Flaschenbodens 14 und werden dadurch sehr stark geschwächt, wobei Unebenheiten in 15 der Oberseite oder Unterseite des Flaschenbodens 14 sich sehr stark auswirken. Die Strahlen in der unmittelbaren Umgebung des Fremdkörpers 26 werden jedoch sehr gleichförmig geschwächt, so dass der Fremdkörper 26 durch einen deutlichen Helligkeitskontrast auf dem Röntgenbildwandler 20 erkennbar ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ist die Röntgenstrahlenquelle unterhalb der Transportebene angeordnet und ist der Röntgenstrahl 24 unter einem Winkel von 30° von unten gegen die Transportebene gerichtet. Der gleiche Fremdkörper 26 wie 20 in Fig. 1 hebt sich auch hierbei deutlich von der Umgebung ab. Der Winkel, unter dem die Strahlen in der Umgebung des auf den Fremdkörper 26 treffenden Strahls gegen den Flaschenboden 14 gerichtet sind, ergibt sich zu $30^\circ +$ der Neigung des Randes 25 des Flaschenbodens 14, der typischerweise ebenfalls 30° beträgt. Eventuelle Unebenheiten der Materialstärke in der Flasche 10 wirken sich dadurch nur geringfügig aus. Bezuglich 30 der Anordnung des Röntgenbildwandlers 20 und der CCD-Kamera 22 entspricht das Ausführungsbeispiel von Fig. 2 dem von Fig. 1.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 sind zwei Röntgenstrahlenquellen 18 vorgesehen, wobei der von der ersten Röntgenstrahlenquelle 18 emittierte Röntgenstrahl 24 unter 35 einem Winkel von 30° von oben gegen die Transportebene

gerichtet ist, während die zweite Röntgenstrahlenquelle 18 unterhalb der Transportebene angeordnet ist und der von ihr emittierte Röntgenstrahl 24 unter einem Winkel von 30° von unten gegen die Transportebene gerichtet ist. Der Abstand der Röntgenstrahlenquellen 18 von der Transporteinrichtung und die Divergenz der emittierten Röntgenstrahlen 24 sowie die Größe des Röntgenbildwandlers 20 und sein Abstand von der Transporteinrichtung 16 sind dabei so gewählt, dass das von dem ersten Röntgenstrahl 24 erzeugte Bild sich in der unteren Hälfte des Röntgenbildwandlers 20 befindet und das von dem zweiten Röntgenstrahl 24 erzeugte Bild 30 in der oberen Hälfte des Röntgenbildwandlers 20. Der Fremdkörper 26 ist wiederum so wie in Fig. 1 und 2 angeordnet und er erzeugt einen Fleck 32 verringelter Helligkeit sowohl im ersten Bild 28 als auch im zweiten Bild 30. Beide Bilder werden mittels einer einzigen CCD-Kamera 22 aufgenommen. Mit üblichen Bildverarbeitungsverfahren kann aus der Position der beiden Flecken 32 die genaue räumliche Position des Fremdkörpers 26 ermittelt werden. Liegt diese Position auf der Außenseite der Wand 12 der Flasche 10, so kann daraus geschlossen werden, dass es sich nicht um einen Fremdkörper 26 innerhalb der Flasche 10 handelt, sondern beispielsweise um eine Erhebung auf der Außenseite der Wand 12. Die Flasche 10 ist dann nicht fehlerhaft.

Die Verhältnisse bezüglich des Verlaufs der Röntgenstrahlen 24 zur Wölbung des Flaschenbodens 14 und zu den Behälterwänden 12 sind bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 vertauscht, wenn sich der Fremdkörper 16 nicht auf der von den Röntgenstrahlenquellen 18 abgewandten Seite des Flaschenbodens 14 sondern auf der ihnen zugewandten Seite des Flaschenbodens 14 befindet.

Was die Erkennungsgenauigkeit und die Kontrastschärfe des von dem Fremdkörper 26 verursachten Flecken 32 verringelter Intensität auf dem Röntgenbildwandler 20 betrifft, so liegen für das erste Bild 28 die gleichen Verhältnisse vor wie bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 und bei dem zweiten Bild 30 die gleichen Verhältnisse wie bei dem Ausführungsbeispiel von Fig.

2. Die Verhältnisse sind dabei wieder vertauscht, wenn sich der Fremdkörper 26 auf der den Röntgenstrahlenquellen 18 zugewandten Seite des Flaschenbodens 14 befindet.

Bezugszeichenliste

- 10 Flasche
- 12 Wand
- 14 Flaschenboden
- 16 Transporteinrichtung
- 18 Röntgenstrahlenquelle
- 20 Röntgenbildwandler
- 22 CCD-Kamera
- 24 Röntgenstrahl
- 26 Fremdkörper
- 28 erstes Bild
- 30 zweites Bild
- 32 Fleck

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Untersuchung von gefüllten Behältern (10) auf Fremdkörper (26), wie Glassplitter, mit einer Transporteinrichtung (16) zum Transport der Behälter (10) einzeln aufeinander folgend in einer Reihe auf einer Transportebene, mit einer Röntgenstrahlquelle (18) zur Aussendung eines Röntgenstrahls (24) in einer vorgegebenen Richtung und mit einer Einrichtung (20, 22) zur Erfassung der Röntgenstrahlen (24) nach dem Durchgang durch die Behälter (10), dadurch gekennzeichnet, dass die Richtung, in der die Röntgenstrahlen (24) von der Röntgenstrahlenquelle (18) ausgesandt werden, zwischen 10° und 60° zur Transportebene geneigt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei zwei Röntgenstrahlenquellen (18) vorgesehen sind und die erste Röntgenstrahlenquelle (18) oberhalb der Transportebene angeordnet ist und deren Röntgenstrahlen (24) von oben gegen die Transportebene gerichtet sind und die zweite Röntgenstrahlenquelle (18) unter der Transportebene angeordnet ist und deren Röntgenstrahlen (24) von unten gegen die Transportebene gerichtet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei jede Röntgenstrahlenquelle (18) eine Einrichtung (20, 22) zur Erfassung der Röntgenstrahlen (24) nach dem Durchgang durch die Behälter (10) zugeordnet ist und die von den Erfassungseinrichtungen (20, 22) in einer Auswertungseinrichtung miteinander verglichen werden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Anordnung so getroffen ist, dass die Strahlen der beiden Röntgenstrahlenquellen (18) auf voneinander getrennte Bereiche der Einrichtung (20) zur Erfassung der Röntgenstrahlen (24) fallen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Einrichtung zur Erfassung der Röntgenstrahlen (24) ein Röntgenbildwandler (20) mit nachgeschalteter CCD-Kamera (22) ist.

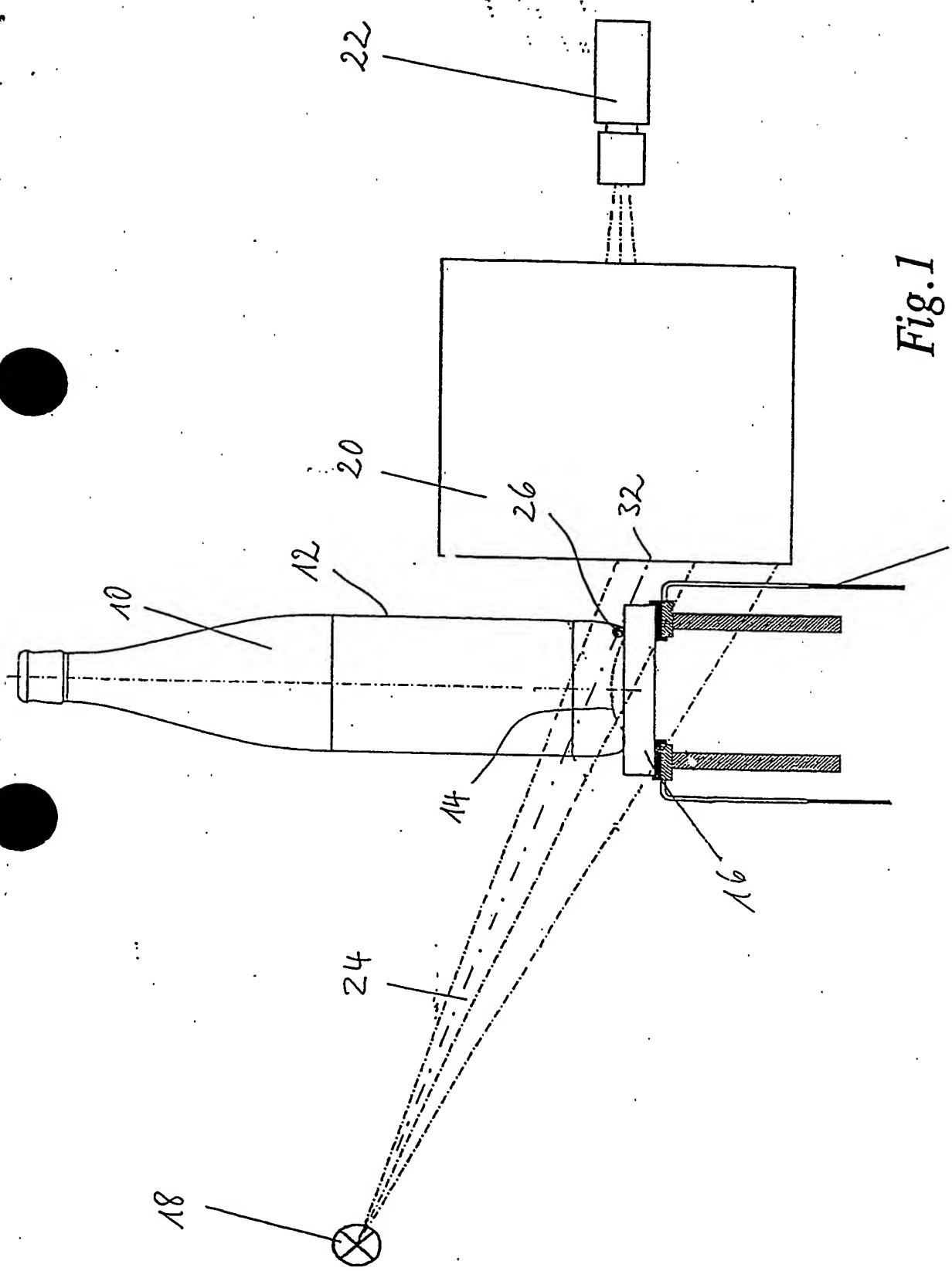


Fig. 1

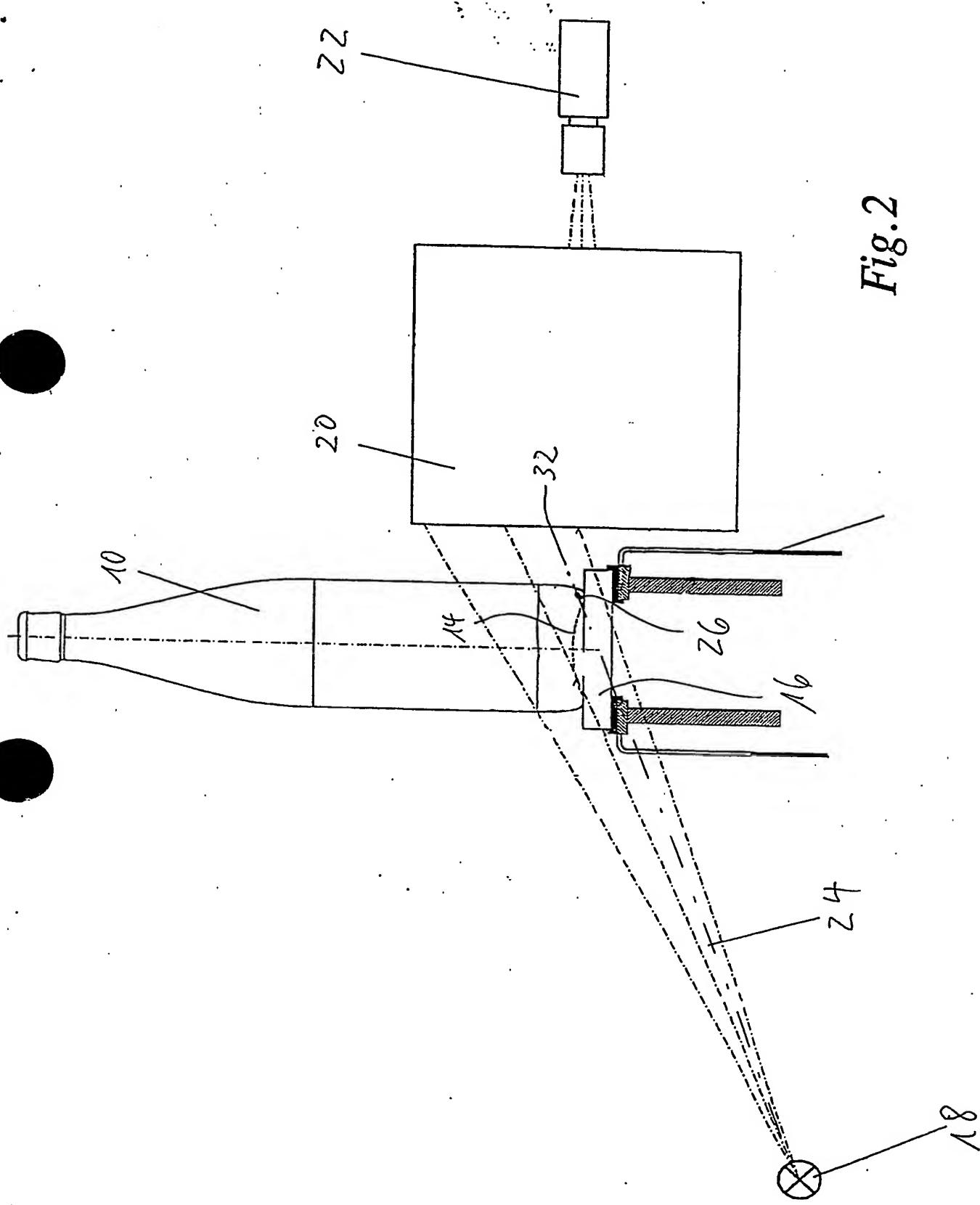


Fig. 2

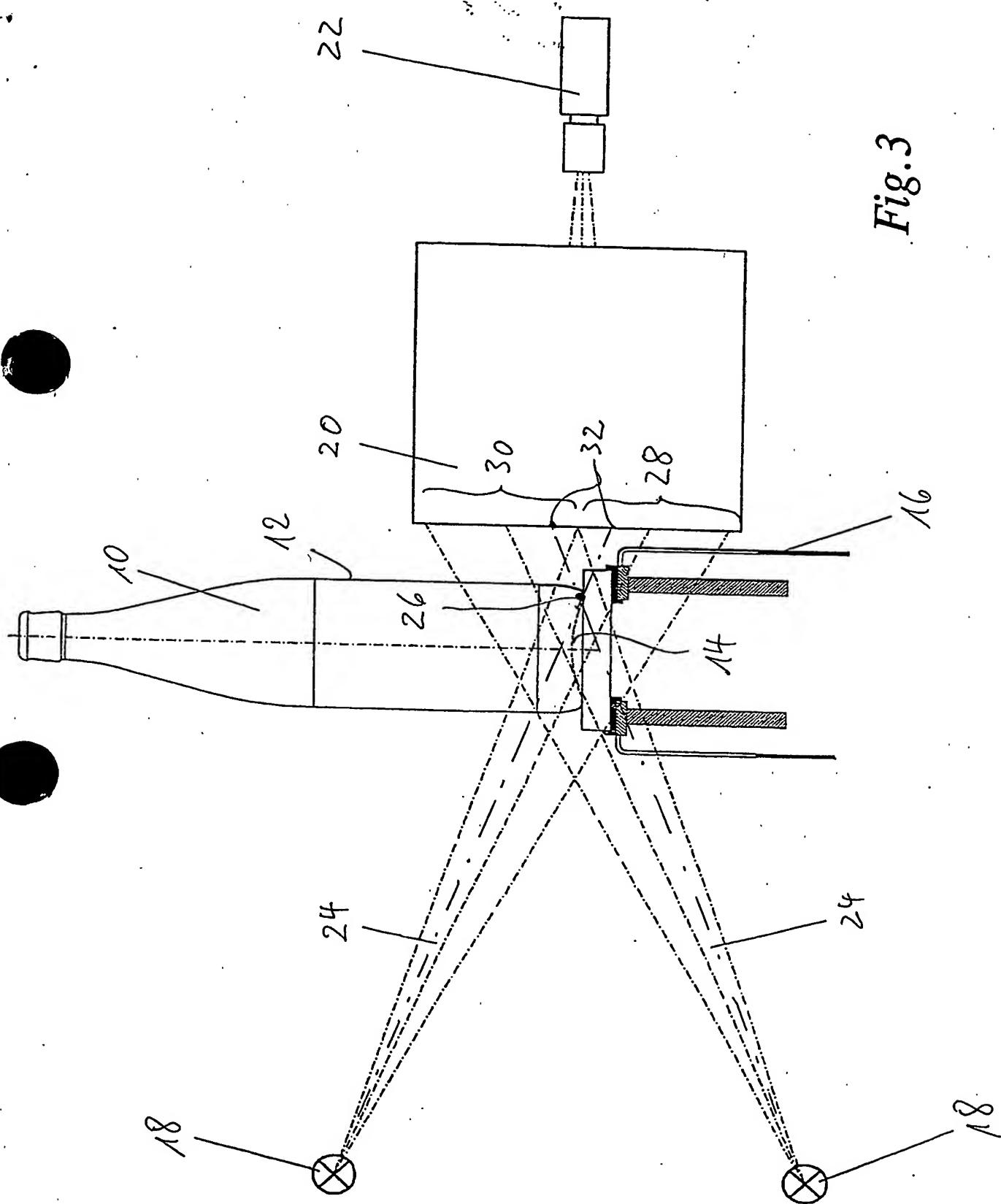


Fig. 3

Fig. 4

